

**PENGARUH EKSTRAK n-HEKSAN SERAI WANGI *Cymbopogon nardus*
(L.) Randle PADA BERBAGAI KONSENTRASI TERHADAP PERIODE
MENGHISAP DARAH DARI NYAMUK *Aedes aegypti***

MAQFIRAH NUR ARIFIN

H411 10 101



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2014

**PENGARUH EKSTRAK n-HEKSAN SERAI WANGI *Cymbopogon nardus*
(L.) Randle PADA BERBAGAI KONSENTRASI TERHADAP PERIODE
MENGHISAP DARAH DARI NYAMUK *Aedes aegypti***

*Skripsi ini Dibuat untuk Melengkapi Tugas Akhir dan Memenuhi Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Biologi*

OLEH :

MAQFIRAH NUR ARIFIN

H411 10 101

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2014

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH EKSTRAK n-HEKSAN SERAI WANGI *Cymbopogon nardus*
(L.) Randle PADA BERBAGAI KONSENTRASI TERHADAP PERIODE
MENGHISAP DARAH DARI NYAMUK *Aedes aegypti***

OLEH :

MAQFIRAH NUR ARIFIN

H411 10 101

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pertama

**Dr. Syahribulan, M.Si
NIP. 19670827 199702 2 001**

**Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si,Apt
NIP. 19580510 198403 1 001**

Makassar, April 2014

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil'alamin puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Periode Menghisap Darah Dari Nyamuk *Aedes aegypti*”.

Ucapan terima kasih yang mendalam dan tak terhingga kepada Ayahanda tercinta H. Zaenal Arifin dan Ibunda tercinta Hj. Salmiah, SP.d, yang telah memberikan semangat, dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tulus kepada penulis agar dapat mencapai cita-cita. Kepada saudara-saudaraku Mulfainnah Nur Arifin dan Muhammad Jabal Nur Arifin yang senantiasa memberi semangat dan doa kepada penulis.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Syahribulan, M.Si dan Bapak Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si, Apt. selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan ilmu dan bimbingan sejak dari awal rencana penelitian sampai selesainya skripsi ini.

Penulis ucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

- Bapak Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin beserta staf yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam penyelesaian persuratan skripsi.

- Kepada tim penguji Ibu Prof. Dr. Dirayah R. Husain, DEA, Bapak Dody Priosambodo M.Si, Ibu Dr. Dra. Hj. Zohrah Hasyim, M.Si., Bapak Dr. Eddyman W. Ferial, M.Si. dan Ibu Helmy Widyastuti, S.Si., M.Si. atas saran dan kritiknya.
- Bapak Ketua dan Ibu Sekretaris Jurusan serta Bapak/Ibu Staf Dosen Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin, terima kasih atas waktu yang berharga dan ilmu yang berguna.
- Ibu Dr. Markarma, M.Si. selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan mengenai studi penulis sejak awal semester sampai penyusunan skripsi.
- Terkhusus teman-teman terbaikku Hardianti Salam, Shinta Anggreani Syam, dan Karlina, teman seperjuanganku dalam penelitian ini Asliah, saudara-saudariku Biologi Angkatan 2010 (BIOGENETIKA) yang namanya tidak dapat saya sebutkan satu persatu serta rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Biologi dan seluruh mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin angkatan 2010 atas kerja sama, kebahagiaan, kebersamaan, motivasi, suka duka dan persahabatannya selama ini.

Kesempurnaan hanya milik Allah swt., oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.-

Makassar, April 2014

Penulis.-

ABSTRAK

Penelitian berjudul pengaruh ekstrak serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak serai wangi pada berbagai konsentrasi terhadap periode menghisap darah dari nyamuk *Aedes aegypti* telah dilakukan penelitian bersifat eksperimental menggunakan ekstrak serai wangi n-Heksan dalam bentuk spray konsentrasi 3,12%, 6,25%, 12,5% dan 25% yang disemprotkan ke tangan. Selanjutnya dimasukkan ke dalam kandang yang telah berisi sampel uji nyamuk betina sebanyak 25 ekor, pengamatan dimulai pukul 08.00-18.00 WITA. Efektivitas ekstrak dihitung dengan cara menghitung jumlah nyamuk yang menghisap darah, pengulangan dilakukan sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle yang efektif menghalau nyamuk (*repellent*) selama waktu pengamatan adalah konsentrasi 25%.

Kata kunci: ekstrak, serai, *Aedes aegypti*, *Cymbopogon nardus*, nyamuk.

ABSTRACT

Study entitled effectiveness of citronella extract *Cymbopogon nardus* (L.) Randle which aims to know the effectiveness of citronella extracts against blood-sucking activity period of *Aedes aegypti* at various concentrations. Experimental research has been conducted using citronella n-Hexane extracts in the form of spray with the concentration 3,12 %, 6,26 %, 12,5 % and 25 %. Treatment using 25 adult female mosquitoes at each concentration extract started at 08.00 to 18.00 a.m, with 3X repetition. The research of indicates that extract of citronella *Cymbopogon nardus* (L.) Randle is most effective as a repellent is a concentration of 25 %.

Keyword : extract, citronella, *Aedes aegypti*, *Cymbopogon nardus*, mosquitoes.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR HISTOGRAM.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	3
I.3 Manfaat Penelitian.....	3
I.4 Waktu dan Tempat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Tinjauan Umum Nyamuk <i>Aedes</i>	4
II.2 Habitat Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	5
II.3 Klasifikasi <i>Aedes aegypti</i>	6
II.4 Morfologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	6
II.5 Siklus Hidup <i>Aedes aegypti</i>	7
A. Telur.....	7

B. Larva.....	8
C. Pupa.....	9
D. Nyamuk Dewasa.....	10
II.6 Usaha Pencegahan dan Pengendalian Vektor (Nyamuk).....	11
II.6.1 Pencegahan.....	11
II.6.2 Pengendalian Nyamuk.....	11
1. Secara Kimia.....	11
2. Secara Mekanis.....	12
3. Secara Biologi.....	12
II.7 Klasifikasi Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle.....	12
II.8 Morfologi Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle.....	13
II.8.1 Akar Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle.....	13
II.8.2 Batang Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle.....	13
II.8.3 Daun Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle.....	14
II.8.4 Bunga, Biji dan Buah Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle.....	15
II.9 Habitat dan Perbanyakan Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle.....	15
II.10 Kandungan Bahan Aktif Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle.....	16
II.11 Minyak Atsiri Dan Isolasi Minyak Atsiri	17
BAB III METODE PENELITIAN	20
III.1 Jenis Penelitian.....	20
III.2 Alat dan Bahan.....	20

III.2.1 Alat.....	20
III.2.2 Bahan.....	20
III.3. Prosedur Penelitian.....	20
III.3.1 Persiapan Sampel Uji dengan Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i>	20
III.3.2 Pembuatan Ekstrak Tanaman Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle.....	21
III.3.3 Pembuatan Larutan Ekstrak n-Heksan Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle	21
III.3.4 Aplikasi Larutan Ekstrak n-Heksan Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle ke Tangan.....	22
III.3.5 Aplikasi Kontrol Positif (+) Anti Nyamuk X ke tangan.....	22
III.3.6 Aplikasi Kontrol Negatif (-) Air ke Tangan	23
III.3.7 Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
IV.1 Hasil Penelitian.....	25
1. Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Periode Menghisap Darah Dari Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	25
2. Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle pada Pukul 08.00–09.00 WITA.....	26
3. Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle pada Pukul 11.00–12.00 WITA.....	27
4. Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle pada Pukul 14.00–15.00 WITA.....	28
5. Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle pada pukul 17.00–18.00 WITA.....	29

IV.2 Pembahasan.....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
V.1 Kesimpulan.....	35
V.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema kerja.....	40
2. Hasil penentuan konsentrasi spray ekstrak n-Heksan serai wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle.....	41
3. Foto hasil penelitian.....	42
4. Tabel jumlah rata-rata nyamuk <i>Aedes aegypti</i> yang menghisap darah...	45
5. Hasil uji ANAVA dengan RAL (rancangan acak lengkap).....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	7
2. Telur Nyamuk <i>Aedes</i>	8
3. Larva Nyamuk <i>Aedes</i>	9
4. Pupa Nyamuk <i>Aedes</i>	10
5. Akar serai wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle.....	13
6. Batang serai serai wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle.....	14
7. Daun serai serai wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle.....	14
8. Bunga, buah dan biji serai wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle....	15
9. Perlakuan menggunakan larutan ekstrak serai wangi <i>Cymbopogon</i> <i>nardus</i> (L.) Randle.....	22
10. Perlakuan menggunakan Anti nyamuk spray X.....	23
11. Perlakuan menggunakan Air.....	24

DAFTAR HISTOGRAM

Histogram	Halaman
1. Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Periode Menghisap Darah Dari Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	25
2. Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle pada pukul 08.00–09.00 WITA.....	26
3. Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle pada pukul 11.00-12.00 WITA.....	27
4. Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle pada pukul 14.00-15.00 WITA.....	28
5. Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle pada pukul 17.00-18.00 WITA.....	30

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Nyamuk merupakan salah satu jenis serangga yang merupakan vektor penyakit di dunia, tak terkecuali di Indonesia yang merupakan negara beriklim tropis. Daerah beriklim tropis merupakan tempat yang cocok untuk nyamuk berkembangbiak. Penyakit yang disebarkan oleh nyamuk pada manusia antara lain adalah filariasis dan *encephalitis* oleh nyamuk *Culex*, malaria oleh nyamuk *Anopheles*, dan demam berdarah oleh nyamuk *Aedes* (Depkes, 2002).

Demam berdarah (DB) atau demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit akut yang ditemukan di daerah tropis, dengan penyebaran geografis yang mirip dengan malaria. Penyakit ini disebabkan oleh virus dari genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*. Demam berdarah disebarkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* (Cahyati, 2006).

Kenampakan permukaan bumi yang cukup luas, sesuai dengan kenampakan sebenarnya di lapangan merupakan parameter utama yang berpengaruh terhadap perkembangbiakan nyamuk vektor DBD dapat ditinjau, seperti vegetasi, persebaran permukiman, kepadatan permukiman, tata letak serta pola permukiman. Pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan permukiman yang terus meningkat dan pengelolaan lingkungan perkotaan yang belum optimal serta ditunjang oleh kondisi iklim, akan mempercepat persebaran penyakit DBD secara meluas karena menyebabkan frekuensi makan nyamuk meningkat. Hal ini diketahui dengan semakin sering nyamuk menghisap darah maka semakin tinggi potensi penularan dan kepadatan populasi nyamuk semakin tinggi, menyebabkan potensi kontak vektor (nyamuk *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*) dengan

manusia semakin besar sehingga akan mempermudah atau mempercepat penyebaran virus dengue yang menyebabkan penyakit DBD (Media Center, 2009).

Anti nyamuk dalam bentuk oles (misalnya Autan), spray (misalnya Soffel) banyak beredar di pasaran dan digunakan oleh masyarakat. Anti nyamuk ini terbuat dari berbagai senyawa kimiawi antara lain *N,N-diethyl-m-toluamide* (DEET) adalah salah satu contoh *repellent* yang tidak berbau dan berbahaya bagi kesehatan. Untuk menghindari efek negatif dari penggunaan anti nyamuk yang berasal dari bahan-bahan kimia tersebut, dilakukan penelitian yang menggunakan senyawa alami yang berasal dari tanaman (ekstrak) yang dapat berperan sebagai penghalau nyamuk (*repellent*), misalnya penelitian yang telah dilakukan oleh Manurung (2013) di Sumatra terhadap pengaruh daya tolak ekstrak serai wangi *C. nardus* terhadap gigitan nyamuk *Culex* sp.

Ekstrak tanaman tersebut menunjukkan kemampuan sebagai anti nyamuk pada beberapa jenis nyamuk *Culex* sp. *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* dan merupakan metode yang tepat (fisik-lingkungan, biologi dan kimiawi) karena ramah lingkungan (Tawatsin *et al*, 2001).

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa tanaman serai terutama batang dan daunnya mengandung zat-zat seperti geraniol, metil heptenon, terpen-terpen, terpen-alkohol, asam-asam organik dan terutama sitronelal yang bisa dimanfaatkan sebagai penghalau nyamuk (Balittro, 2010).

Penelitian tentang manfaat tanaman serai wangi *C. nardus* (L.) Randle terus dilakukan dan dikembangkan seiring membangun kesadaran masyarakat untuk beralih keproduk-produk alam. Khoirotunnisa (2008) menyatakan bahwa serai wangi *C. nardus* (L.) adalah salah satu tanaman obat tradisional yang mengandung

minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai anti-jamur utamanya terhadap jamur *Malassezia furfur* (jamur penyebab penyakit kulit yang disebut dengan “panu”) secara invitro dan sebagai penghalau nyamuk *Aedes*.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti melakukan pengujian pengaruh ekstrak n-Heksan serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle pada berbagai konsentrasi terhadap periode menghisap dari darah nyamuk *Aedes aegypti*.

I.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle pada berbagai konsentrasi terhadap periode menghisap darah dari nyamuk *Ae. aegypti*.

I.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi bagi masyarakat dan dinas terkait khasiat ekstrak serai wangi terhadap nyamuk *Ae. aegypti*, sehingga dapat dilakukan penanggulangan, mengingat nyamuk tersebut merupakan vektor penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD).

I.4 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan September - November 2013 di laboratorium Ilmu Lingkungan dan Kelautan (ILK), Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar. Pembuatan ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tinjauan Umum Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk merupakan salah satu spesies serangga yang mengisap darah orang atau binatang untuk kelangsungan hidupnya. Nyamuk betina makan dengan cara menghisap atau menggigit darah. Dalam hal ini nyamuk betina memerlukan protein untuk pembentukan telur. Berbeda dengan nyamuk betina, nyamuk jantan yang memiliki tipe mulut yang tidak sesuai untuk menghisap darah, maka nyamuk jantan memperoleh makanan dari zat alam seperti sari-sari bunga (Depkes, 2002).

Nyamuk termasuk kedalam ordo diptera yang terdiri dari 80 spesies yang tergolong kedalam 140 famili. Ordo ini termasuk juga dalam Arthropoda yang mempunyai dua pasang sayap, Karena diptera berasal dari kata *di* artinya dua dan *pteron* yang artinya sayap, tetapi pada sayap posterior telah berubah bentuk dan berfungsi sebagai alat keseimbangan yang disebut *halter*, mata majemuk (*compound eyes*) dan umumnya memiliki tiga mata tunggal (*ocelli*), metamorfosis lengkap atau sempurna, mulut berfungsi sebagai penusuk untuk menghisap darah inangnya. Tahapan perkembangan terdiri dari empat tahap (stadium) yaitu telur, larva, pupa dan dewasa (Rahmawati, 2004).

Pada sub ordo Nematocera yang mempunyai ciri utama yaitu: nyamuk dewasa bertubuh kecil, larva dan pupa hidup di air (akuatik), mempunyai antena berbentuk *filiform* (panjang antena melebihi ukuran panjang kepala dan toraks) terdiri dari 8 ruas dengan ukuran hampir sama, kecuali ruas pertama dan kedua yang dekat dengan kepala dan toraks, dan jumlah palpi maksila terdiri dari 4 sampai 5 ruas (Media Center FKUB, 2009).

II.2 Habitat Nyamuk dan Perilaku Hidup *Aedes aegypti*

Habitat yang baik untuk perkembanganbiakan nyamuk *Ae. aegypti* adalah pada air yang menggenang, empang, kolam, bak mandi, parit dan kubangan.

Eksistensi *Aedes* di alam dipengaruhi oleh lingkungan fisik dan biologi, nyamuk ini tersebar diantara garis isotherm 20 °C antara 45°LU dan 35°LS pada ketinggian kurang dari 1000 m dari permukaan air laut. Lama hidup nyamuk dewasa di alam masih sulit ditentukan, namun demikian nyamuk *Aedes* dapat hidup rata-rata dalam waktu 1 bulan (Depkes, 2002).

Ae. aegypti hidup di pemukiman padat penduduk di perkotaan dan di pedesaan. Hidup pada berbagai tempat penampungan air misalnya pada bak mandi, drum, tempayan, kaleng bekas, vas bunga, pelepah daun, tempurung kelapa yang berisi air untuk tempat bertelur (Salim dan Milana, 2005)

Nyamuk *Ae. aegypti* tidak menyukai pancaran sinar matahari langsung sehingga lebih sering ditemukan pada tempat gelap di dalam rumah ataupun di sela-sela pakaian manusia. Dalam kondisi seperti inilah nyamuk ini bertelur. Genangan dari air hujan dan potongan bambu juga dapat menjadi tempat berkembangbiak nyamuk (Soulsby, 1982).

Penelitian yang pernah dilakukan di kawasan iklim sedang (*temperate*), pemanasan global bukan saja meningkatkan sebaran nyamuk, tapi juga mereduksi ukuran larva dan ukuran dewasanya, akibatnya nyamuk dengan perawakan dewasa yang kecil akan lebih sering menghisap darah untuk mengembangkan telurnya. Selain itu suhu yang hangat dapat meningkatkan proses makan dua kali (*double feeding*) sehingga meningkatkan kesempatan penularan yang lebih banyak (Cahyati, 2006).

II.3. Klasifikasi *Aedes aegypti*

Klasifikasi nyamuk *Ae. aegypti* adalah sebagai berikut (WHO, 2006 dan Sudarmaja, 2009) :

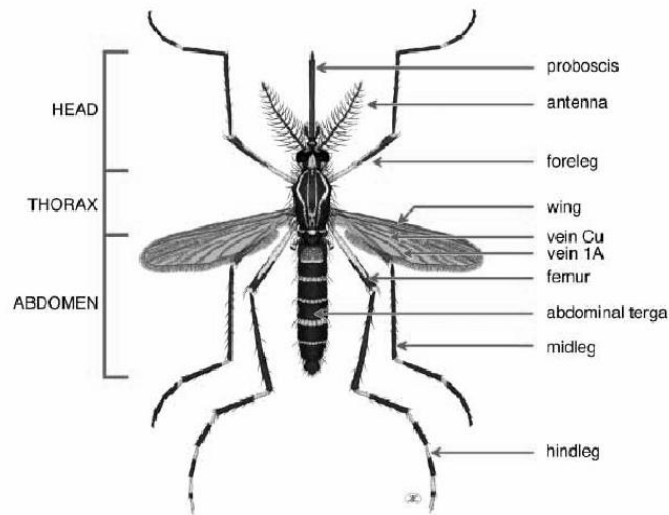
Kingdom	: Animalia
Phylum	: Antrophoda
Classis	: Insecta
Ordo	: Diptera
Familia	: Culicidae
Sub familia	: Culicinae
Genus	: <i>Aedes</i>
Spesies	: <i>Aedes aegypti</i>

II.4. Morfologi *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes* masuk dalam ordo Diptera (bahasa latin ”di” artinya dua dan “pteron” artinya sayap) yang diartikan sebagai serangga yang memiliki dua pasang sayap. Spesies ordo ini mempunyai satu pasang sayap bersifat membran dan sepasang sayap di bagian metathoraks yang mengalami modifikasi membentuk *halter* (Soulsby, 1982).

Nyamuk *Ae. aegypti* berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan ukuran nyamuk rumah (*Culex*), mempunyai warna dasar yang hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badannya, terutama pada kaki dan dikenal dari bentuk morfologi yang khas sebagai nyamuk yang mempunyai gambaran lire (*Lyre form*) yang putih pada punggungnya. Probosis bersisik hitam, palpi pendek dengan ujung hitam bersisik putih perak. Oksiput bersisik lebar, berwarna putih terletak memanjang. Femur memiliki warna putih pada permukaan posterior dan pada bagian anterior

dan tengah memiliki warna putih memanjang. Tibia berwarna hitam. Tarsi belakang berlingkaran putih pada segmen basal kesatu sampai keempat dan kelima berwarna putih. Sayap berukuran 2,5–3,0 mm bersisik hitam (Sigit, 2006).



Gambar 1. Morfologi nyamuk *Ae aegypti* (Rueda, 2004).

II.5. Siklus Hidup *Aedes aegypti*

Siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* mengalami metamorfosis sempurna yang terdiri dari empat tahap (stadium) yaitu : telur - larva (larva instar1, 2, 3 dan 4) - pupa - dewasa (*imago*) (Clements, 1999).

a. Telur

Telur *Ae. aegypti* berbentuk lonjong seperti torpedo dan berwarna hitam, panjang \pm 0,6–0,8 mm dengan berat 0,0113 mg. Jumlah telur dalam sekali bertelur sekitar 100-300 butir, rata-rata 150 butir. Frekuensi nyamuk betina bertelur 2-3 hari sekali (Hasyimi, 1992). Telur biasanya diletakkan di dekat permukaan air dan akan menetas bila tergenang atau terendam air karena di tempat yang keberadaannya kering menyebabkan telur akan rusak dan mati (WHO, 2006).

Umumnya nyamuk *Aedes* meletakkan telur pada suhu sekitar 20°C-30°C. Pada suhu 30°C, telur akan menetas setelah 1-3 hari dan pada suhu 16°C akan menetas dalam waktu 7 hari. Survei telur dapat digunakan untuk menentukan distribusi dan fluktuasi populasi musiman dari nyamuk *Ae. aegypti*. Dengan survei telur dapat diperkirakan populasi nyamuk dewasa yang ada pada suatu daerah dengan jalan menghitung jumlah telur yang diletakkan dalam ovitrap (Ginny Tan and Song, 2000 dan Khim, 2007). Telur nyamuk *Ae. aegypti* sangat tahan terhadap kekeringan sampai beberapa hari, beberapa bulan bahkan sampai beberapa tahun (Sudarmaja dan Mardihusodo, 2009).



Gambar 2. Telur nyamuk *Ae. aegypti* (Sivanathan, 2006).

b. Larva

Ciri-ciri larva *Aedes* yaitu pada setiap sisi abdomen segmen kedelapan terdapat *comb scale* sebanyak 8-21 atau berjejer 1-3, bentuk *comb scale* seperti duri, pada sisi toraks terdapat duri yang panjang dengan bentuk kurva dan ada sepasang rambut di kepala dan terdapat corong udara atau sifon yang dilengkapi *pectin*. Pada perkembangan stadium larva nyamuk *Aedes* tumbuh menjadi besar dengan panjang 0,5-1 cm. Larva nyamuk selalu bergerak aktif ke atas air. Larva nyamuk *Aedes* paling banyak berkembangbiak di genangan air dan di hutan. Larva memiliki empat tahap perkembangan dengan jangka waktu perkembangan larva tergantung pada suhu, keberadaan makanan dan kepadatan larva dalam wadah. Dalam kondisi optimal waktu yang dibutuhkan sejak telur menetas hingga menjadi nyamuk dewasa

adalah tujuh hari termasuk dua hari masa pupa. Pada suhu rendah, diperlukan waktu beberapa minggu (Cahyati dan Suharyo, 2006).

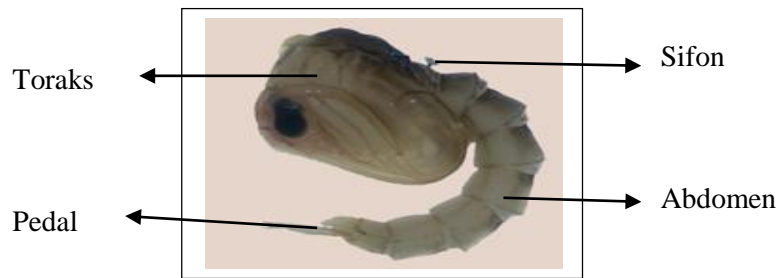
Larva nyamuk bernafas pada permukaan air melalui satu pembuluh pernafasan pada ujung posterior tubuh yang disebut sifon. Saluran pernafasan pada *Aedes* secara relatif pendek dan gembung. Pada waktu istirahat, posisinya hampir tegak lurus dengan permukaan air (Borror *et al.* 1992). Stadium larva memerlukan waktu satu minggu untuk perkembangannya. Pada umumnya larva tidak menyukai genangan air yang berhubungan langsung dengan tanah karena larva sangat sensitif sehingga pertumbuhan larva dipengaruhi faktor suhu, kelembaban dan nutrisi (WHO, 2006).



Gambar 3. Larva nyamuk *Ae. aegypti* (Sivanathan, 2006).

c. Pupa

Pupa merupakan stadium terakhir dari nyamuk yang berada di dalam air, yang sangat aktif dan sering kali disebut akrobat (*tumbler*). Bernafas pada permukaan air melalui sepasang struktur seperti terompet yang kecil pada toraks (Rueda, 2004). Pupa berbentuk koma, gerakan lambat dan sering ada di permukaan air. Jika pupa diganggu oleh gerakan atau tersentuh pupa akan bergerak cepat untuk menyelam ke dasar air dan kemudian beberapa detik muncul kembali dan cara menggantungkan badannya pada tabung pernafasan pada permukaan air dalam wadah (Cahyati dan Suharyo, 2006).



Gambar 4. Pupa Nyamuk *Ae. aegypti* (Sivanathan, 2006).

Stadium pupa yang berlangsung pada daerah tropis hanya memerlukan waktu sekitar 2-3 hari sedangkan di daerah dingin di bawah 10°C maka lamanya stadium pupa dapat diperpanjang sampai 10 hari. Pupa berukuran besar memiliki panjang $4,15 \pm 0,24$ mm dengan diameter kepala $1,45 \pm 0,38$ mm dan pupa kecil dengan panjang $3,30 \pm 0,25$ mm dan diameter $1,03 \pm 0,17$ mm. Sebanyak 92% pupa yang berukuran besar kemudian akan menjadi nyamuk betina dewasa dan 90% pupa berukuran kecil menjadi nyamuk jantan dewasa. Pada waktu menetas kulit pupa tersobek (*ekslosi*) oleh gelembung udara dan oleh kegiatan bentuk dewasa yang berusaha untuk membebaskan diri (Rahmawati, 2004).

Pupa terdiri atas 3 bagian yaitu cephalothoraks, abdomen dan kaki pengayuh. Cephalothoraks mempunyai sepasang corong pernafasan yang berbentuk segitiga. Pada bagian distal abdomen ditemukan sepasang kaki pengayuh yang lurus dan runcing (Sungkar, 2005).

d. Nyamuk Dewasa

Nyamuk *Ae. aegypti* tubuhnya tersusun dari tiga bagian, yaitu kepala, dada dan perut. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antena yang berbulu. Bagian mulut nyamuk betina tipe penusuk-pengisap (*piercing-sucking*) dan termasuk lebih menyukai manusia (*anthropophagus*), sedangkan nyamuk

jantan bagian mulut lebih lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia, karena itu tergolong lebih menyukai cairan tumbuhan (*phytophagus*). Nyamuk betina mempunyai antena tipe pilose, sedangkan nyamuk jantan tipe plumose (Depkes, 1995).

II.6 Usaha Pencegahan dan Pengendalian Vektor (Nyamuk)

Banyak cara yang dapat dilakukan mencegah dan pengendalian vektor penyebab penyakit ataupun gigitan dari nyamuk *Ae. aegypti*, seperti berikut ini (Agnesa, 2011):

II.6.1 Pencegahan

Penyakit DBD sampai saat ini belum ada obatnya dan juga belum ditemukan vaksin yang efektif, maka langkah utama untuk mencegah penyebaran DBD adalah melalui pemberantasan sarang nyamuk atau upaya-upaya 3M plus (mengubur, menguras dan menutup) seperti yang dianjurkan oleh pemerintah. Cara ini mudah, tidak perlu teknologi tinggi untuk melakukannya. Usaha lain yang dapat dilakukan dengan menggunakan *repellent* atau pengusir, misalnya lotion yang digosokkan ke kulit sehingga nyamuk tidak mau mendekat. Banyak bahan tanaman yang bisa dijadikan lotion anti nyamuk yaitu bunga lavender, akar wangi, daun zodia, serai wangi dan yang lainnya (Hasyimi dan Mardjan, 2004).

II.6.2 Pengendalian Nyamuk

1. Secara Kimia

Cara ini dilakukan dengan menyemprotkan insektisida ke sarang-sarang nyamuk, seperti got, semak dan ruangan rumah. Banyak sekali jenis insektisida untuk nyamuk yang ada di pasaran. Selain penyemprotan, bisa juga dilakukan penaburan insektisida butiran ke tempat jentik atau larva nyamuk biasa bersarang,

seperti tempat penampungan air, genangan air atau selokan yang airnya jernih misalnya pada bak penampungan air (Supartha, 2008).

2. Secara Mekanis

Cara mekanis dilakukan dengan mengubur kaleng-kaleng atau wadah-wadah sejenis yang menampung air hujan dan membersihkan lingkungan yang berpotensi dijadikan sebagai sarang nyamuk, misalnya semak belukar dan got. Pengendalian secara mekanis lain yang bisa dilakukan adalah pemasangan kelambu dan pemasangan perangkap nyamuk, baik menggunakan cahaya, lem atau raket pemukul.

3. Secara Biologi

Secara biologi dapat dilakukan dengan cara memelihara ikan yang relatif kuat dan tahan, misalnya ikan mujahir di bak atau tempat penampungan air sehingga bisa menjadi predator bagi jentik dan pupa nyamuk (Depkes, 1995).

II.7 Klasifikasi Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle

Klasifikasi tanaman serai wangi adalah sebagai berikut (Tora, 2013):

Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Classis	: Monocotyledoneae
Ordo	: Poales
Familia	: Poaceae
Genus	: <i>Cymbopogon</i>
Spesies	: <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Randle

II.8 Morfologi Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle

Pada tanaman serai wangi *C. nardus* (L.) Randle merupakan tanaman dengan habitus tera perenial, serai wangi *C. nardus* (L.) Randle merupakan tanaman dari suku Poaceae yang sering disebut dengan suku rumput-rumputan (Tora, 2013).

II.8.1 Akar Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle

Tanaman serai wangi *C. nardus* (L.) Randle memiliki akar yang besar. Akarnya merupakan jenis akar serabut yang berimpang pendek (Arzani dan Riyanto, 1992).



II.8.2 Batang Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle

Batang tanaman serai wangi *C. nardus* (L.) Randle bergerombol dan berumbi, serta lunak dan berongga. Isi batangnya merupakan pelepah umbi untuk pucuk dan berwarna putih kekuningan. Namun ada juga yang berwarna putih keunguan atau kemerahan. Selain itu, batang tanaman serai wangi *C. nardus* (L.) Randle juga bersifat kaku dan mudah patah. Batang tanaman ini tumbuh tegak lurus di atas tanah (Arzani dan Riyanto, 1992).



Gambar 6. Batang serai serai wangi *C. nardus* (L.) Randle
(<http://www.morfologiseraiwangi.com/>).

II.8.3 Daun Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle

Daun tanaman serai berwarna hijau dan tidak bertangkai. Daunnya kesat, panjang, runcing dan daun tanaman ini memiliki bentuk seperti pita yang makin ke ujung makin runcing dan berbau citrus ketika daunnya diremas. Daunnya juga memiliki tepi yang kasar dan tajam. Tulang daun tanaman serai tersusun sejajar. Letak daun pada batang tersebar. Panjang daunnya sekitar 50-100 cm, sedangkan lebarnya kira-kira 2 cm. Daging daun tipis, serta pada permukaan dan bagian bawah daunnya berbulu halus (Arzani dan Riyanto, 1992).



Gambar 7. Daun serai serai wangi *C. nardus* (L.) Randle
(<http://www.morfologiseraiwangi.com/>).

II.8.4 Bunga, Biji dan Buah Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle

Tanaman serai jenis ini jarang sekali memiliki bunga. Kalaupun ada, pada umumnya bunganya tidak memiliki mahkota dan merupakan bunga berbentuk bulir. Buah tanaman serai jenis *C. nardus* jarang sekali atau bahkan tidak memiliki buah. Sedangkan bijinya juga jarang sekali (Arzani dan Riyanto, 1992).



Gambar 8. Bunga, buah dan biji serai wangi *C. nardus* (L.) Randle (<http://www.morfologiseraiwangi.com/>).

II.9 Habitat dan Perbanyakan Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle

Serai wangi *C. nardus* (L.) Randle dapat tumbuh di tempat yang kurang subur bahkan di tempat yang tandus. Karena mampu beradaptasi baik dengan lingkungannya, serai wangi tidak memerlukan perawatan khusus (Nungki, 2013).

Perbanyakan dilakukan dengan pemisahan stek anakan. Stek diperoleh dengan cara memecah rumpun yang berukuran besar namun tidak beruas. Potong sebagian daun stek atau kurangi hingga 3-5 cm dari pelepah daun. Sebagian akar juga dikurangi dan tinggalkan sekitar 2,5 cm di bawah leher akar. Selain itu dapat dilakukan dengan menggunakan bijinya, ketika sudah berbunga dan berbiji, biji yang jatuh dan menyebar di sekitar tanaman pun dapat tumbuh menjadi tanaman dalam jumlah yang cukup banyak (Bataviareload, 2013).

II.10 Kandungan Bahan Aktif Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle

Bahan aktif minyak serai wangi *C. nardus* (L.) Randle (Citronela Oil). Daun dan tangkai serai wangi mengandung minyak atsiri yang dalam dunia perdagangan disebut dengan citronella oil. Minyak sitronela ini digunakan sebagai pengusir serangga, termasuk nyamuk. Biasanya digunakan para petani ketika sedang bekerja diladang, yakni dengan meremas daun dan menggosokkan langsung ke kulit atau dicampur dengan minyak kelapa (Eko, 2012).

Berbagai industri juga telah memanfaatkan minyak sitronela sebagai bahan baku untuk membuat sabun, sampo, pasta gigi, lotion dan hampir semua jenis pestisida nabati. Bagian paling utama yang dimanfaatkan sebagai insektisida nabati adalah daun dan tangkainya. Untuk mengusir hama serangga, serai wangi dapat diaplikasikan dengan tiga cara, yaitu sebagai tepung untuk mengusir hama digudang, sebagai ekstrak cair atau hasil penyulingan untuk disemprotkan, dan dibakar dalam bentuk abu kemudian dicampur dengan benih (biji-bijian) di gudang agar terhindar dari serangan hama gudang (Anonim, 2013).

Usai dipetik dan dikeringkan selama 3-4 jam, daun serai wangi segera disuling. Minyak sitronela mudah rusak akibat proses oksidasi, yaitu kontak dengan udara terbuka sehingga terjadi reaksi dengan bahan aktifnya. Hal ini mengakibatkan menurunnya kualitas komponen utamanya. Karena itu, sebaiknya minyak tersebut disimpan didalam botol berwarna gelap dan diusahakan tidak terjadi kontak langsung dengan udara (Anonim, 2013).

Minyak atsiri dari daun serai rata-rata 0,7% (sekitar 0,5% pada musim hujan dan dapat mencapai 1,2% pada musim kemarau). Minyak sulingan serai wangi berwarna kuning pucat. Bahan aktif utama yang dihasilkan adalah senyawa

aldehydehid (sitronelol— $C_{10}H_{16}O$) sebesar 30%-45%, senyawa alkohol (sitronelol— $C_{10}H_{20}O$ dan geraniol— $C_{10}H_{18}O$) sebesar 55—65%, dan senyawa-senyawa lainnya, seperti geraniol, sitral, nerol, metil heptenon, dan dipentena (Khoirotunnisa, 2008).

Abu dari daun dan tangkainya mengandung 49% silika yang merupakan penyebab desikasi (keluarnya cairan tubuh secara terus-menerus) pada kulit serangga sehingga serangga akan mati kekeringan. Sitronelol dan geraniol merupakan bahan aktif yang tidak disukai dan sangat dihindari oleh serangga, termasuk nyamuk, sehingga penggunaan bahan-bahan ini sangat bermanfaat sebagai bahan pengusir nyamuk (Khoirotunnisa, 2008).

II.11 Minyak Atsiri Dan Isolasi Minyak Atsiri

Minyak atsiri adalah senyawa mudah menguap yang tidak larut di dalam air yang berasal dari tanaman. Minyak atsiri dapat dipisahkan dari jaringan tanaman melalui proses destilasi. Pada proses ini jaringan tanaman dipanasi dengan air atau uap air. Minyak atsiri akan menguap dari jaringan bersama uap air yang terbentuk atau bersama uap air yang dilewatkan pada bahan. Campuran uap air dan minyak atsiri dikondensasikan pada suatu saluran yang suhunya relatif rendah. Hasil kondensasi berupa campuran air dan minyak atsiri sangat mudah dipisahkan karena kedua bahan tidak dapat saling melarutkan (Hasbullah, 2001).

Minyak atsiri yang biasa kita kenal adalah merupakan campuran berbagai zat dalam tumbuhan yang berbau seperti tumbuhan asalnya dan dapat menguap bersama-sama dengan uap air. Minyak atsiri merupakan cairan lembut, bersifat aromatik, dan mudah menguap pada suhu kamar. Minyak atsiri diperoleh dari

ekstrak bunga, biji, daun, kulit batang, kayu dan akar tumbuh-tumbuhan tertentu. Ekstrak bermanfaat sebagai antiseptik dan antibakteri (Arzani dan Riyanto, 1992).

Penelitian menunjukkan, minyak atsiri yang disemprotkan ke udara membantu menghilangkan bakteri, jamur, bau pengap dan bau yang tidak menyenangkan. Selain menyegarkan udara, aroma alami minyak atsiri juga dapat mempengaruhi emosi dan pikiran, serta menciptakan suasana tenteram dan harmonis (Arzani dan Riyanto, 1992).

Berbagai alkohol, aldehida, keton, dan ester yang mudah menguap atau atsiri terdapat dalam tumbuhan walaupun biasanya terdapat hanya sedikit sekali. Senyawa ini, walaupun konsentrasinya rendah, dari segi estetika dan niaga penting oleh karena peran yang diberikannya kepada citarasa dan bau makanan, bunga, parfum dan sebagainya (Robinson, 1995).

Pada minyak atsiri yang bagian utamanya terpenoid, biasanya terpenoid itu terdapat pada fraksi atsiri yang tersuling uap. Zat inilah penyebab wangi, harum, atau bau yang khas pada banyak tumbuhan. Secara ekonomi senyawa tersebut penting sebagai dasar wewangian alam dan juga untuk rempah-rempah sebagai senyawa citarasa dalam industri makanan (Harborne, 1987).

Suku tumbuhan yang kaya akan minyak atsiri antara lain misalnya, suku Rutaceae, *Evodia* sp dan *Labiatae*, *Lavandula* sp. Selain dari suku Rutaceae terdapat pula pada suku Poaceae, *Cymbopogon* spp. Golongan senyawa lainnya mungkin terdapat bersama-sama dengan terpena di dalam minyak atsiri.

Komponen kimia dalam minyak serai wangi cukup kompleks, namun komponen yang terpenting selain minyak atsiri adalah sitronellal dan geraniol. Kedua komponen tersebut menentukan intensitas bau, harum, serta nilai

harga minyak serai wangi. Kadar komponen kimia penyusun utama minyak serai wangi tidak tetap, dan tergantung pada beberapa faktor. Biasanya jika kadar geraniol tinggi maka kadar sitronellal juga tinggi (Kardiman, 2004).

Metode yang dapat dipakai untuk mengisolasi minyak atsiri adalah ekstraksi menggunakan pelarut organik, pengepresan dan penyulingan. Pemilihan metode umumnya disesuaikan dengan keadaan bahan sampel. Namun diantara ketiga metode ini yang paling banyak dipakai adalah metode penyulingan. Hal ini karena selain metode ini hampir dapat dipakai untuk semua jenis bahan, tetapi metode ini juga mampu membebaskan senyawa-senyawa yang mempunyai titik didih tinggi melalui proses hidrodifusi (Agusta, 2000).

BAB III

METODE PENELITIAN

III.1 Jenis Penelitian

Penelitian bersifat eksperimental dengan melakukan pengujian terhadap pengaruh ekstrak n-Heksan Serai wangi *C. nardus* (L.) Randle dengan berbagai konsentrasi terhadap periode menghisap darah oleh nyamuk *Ae. aegypti*.

III.2 Alat dan bahan

III.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: rotavapor, alat-alat gelas, centrifuge, timbangan analitik dan digital, kandang nyamuk, bejana maserasi (toples kaca), corong buchner dan pompa vakum.

III.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: ekstrak batang Serai wangi *C. nardus* (L.) Randle, anti nyamuk X sebagai kontrol positif (+), etanol 70%, n-Heksan, air sebagai kontrol negatif (-), koloni nyamuk *Ae. aegypti* stok Laboratorium Ilmu Lingkungan dan Kelautan (ILK) bagian Entomologi Lingkungan.

III.3 Prosedur Penelitian

III.3.1 Persiapan Sampel Uji Nyamuk *Aedes aegypti*

Sampel nyamuk uji *Ae. aegypti* diambil dari stok Laboratorium Ilmu Lingkungan dan Kelautan (ILK) bagian Entomologi.

III.3.2 Pembuatan Ekstrak Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle

Batang dan akar Serai wangi *C. nardus* (L.) Randle dicuci terlebih dahulu kemudian dipotong kecil-kecil dan diangin-anginkan hingga kering, setelah itu diblender sampai menjadi serbuk (simplisia). Serbuk (simplisia) dimasukkan ke dalam bejana maserasi (toples) kemudian ditambahkan cairan penyari n-heksan, diaduk beberapa kali kemudian didiamkan dan dibiarkan selama 24 jam pada suhu kamar yang terlindung dari cahaya. Selama didiamkan sesering mungkin dilakukan pengadukan selanjutnya sampel disaring menggunakan corong burchner dari pompa vakum ke dalam bejana penampung. Ampas yang telah disaring dimasukkan kembali ke dalam bejana maserasi kemudian ditambahkan cairan penyari n-heksan dengan volume yang sama. Prosedur diulangi hingga 3 kali. Hasil saringan yang diperoleh dikumpul dan dipekatkan menggunakan rotavapor.

III.3.3 Pembuatan Larutan Ekstrak n-Heksan Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle

Konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah 3,12%, 6,25%, 12,5% dan 25% masing-masing sebanyak 200 ml.

1. Konsentrasi 3,12% diperoleh dengan menambahkan ekstrak n-Heksan Serai sebanyak 1,56 ml dengan etanol 70% sebanyak 50 ml.
2. Konsentrasi 6,25% diperoleh dengan menambahkan ekstrak n-Heksan Serai sebanyak 3,25 ml dengan etanol 70% sebanyak 50 ml.
3. Konsentrasi 12,5% diperoleh dengan menambahkan ekstrak n-Heksan Serai sebanyak 6,25 ml dengan etanol 70% sebanyak 50 ml.
4. Konsentrasi 25% diperoleh dengan menambahkan ekstrak n-Heksan Serai sebanyak 12,5 ml dengan etanol 70% sebanyak 50 ml.

III.3.4 Aplikasi Larutan Ekstrak n-Heksan Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle ke Tangan

Menyemprotkan ekstrak serai wangi *C. nardus* (L.) Randle konsentrasi 3,12% ke tangan sebanyak 5 ml selanjutnya tangan dimasukkan ke dalam kurungan yang berisi 25 ekor nyamuk *Ae. aegypti* selama 15 menit. Melakukan perhitungan terhadap jumlah nyamuk yang menghisap darah. Percobaan ini dilakukan mulai dari pukul 08.00 – 18.00 WITA dengan interval waktu 1 jam dan mengulangi percobaan sebanyak 3 kali. Perlakuan yang sama dilakukan terhadap konsentrasi 6,25 %, 12,5%, dan 25%.



A



B

Gambar 9. Perlakuan menggunakan larutan ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle

Keterangan Gambar :

A = Larutan ekstrak serai wangi *C. nardus* (L.) Randle

B = Aplikasi ke hewan uji

III.3.5. Aplikasi Kontrol Positif (+) Anti Nyamuk X ke Tangan

Menyemprotkan anti nyamuk pasaran (kontrol positif) ke tangan sebanyak 5 ml selanjutnya tangan dimasukkan ke dalam kurungan nyamuk yang berisi 25 ekor nyamuk *Ae. aegypti* selama 15 menit. Melakukan perhitungan terhadap nyamuk

yang menghisap darah. Percobaan ini dilakukan mulai dari pukul 08.00 – 18.00 WITA dengan interval waktu yaitu 1 jam.



A



B

Gambar 10. Perlakuan menggunakan anti nyamuk X

Keterangan Gambar :

A = Anti nyamuk X

B = Aplikasi ke hewan uji

III.3.6. Aplikasi Kontrol Negatif (-) Air ke Tangan

Menyemprotkan air (kontrol negatif) ke tangan sebanyak 5 ml selanjutnya tangan dimasukkan ke dalam kurungan yang berisi 25 ekor nyamuk *Ae. aegypti* selama 15 menit. Melakukan perhitungan terhadap nyamuk yang menghisap darah. Percobaan ini dilakukan mulai dari pukul 08.00 – 18.00 WITA dengan interval waktu 1 jam.



A



B

Gambar 11. Perlakuan menggunakan air

Keterangan gambar :

A = air

B = Aplikasi ke hewan uji

III.3.7 Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak n-Heksan serai wangi *C.nardus* (L.) Randle terhadap periode menghisap darah dari nyamuk *Ae. aegypti* maka dilakukan penghitungan terhadap jumlah nyamuk yang menghisap darah. Apabila jumlah nyamuk yang menghisap darah sedikit maka ekstrak dikatakan efektif menghalau sehingga dapat dipakai sebagai anti nyamuk (*repellent*).

Hasil penelitian disajikan dalam bentuk histogram dan untuk mengetahui efektifitas ekstrak n-Heksan pada berbagai konsentrasi dilakukan uji ANAVA.

BAB IV

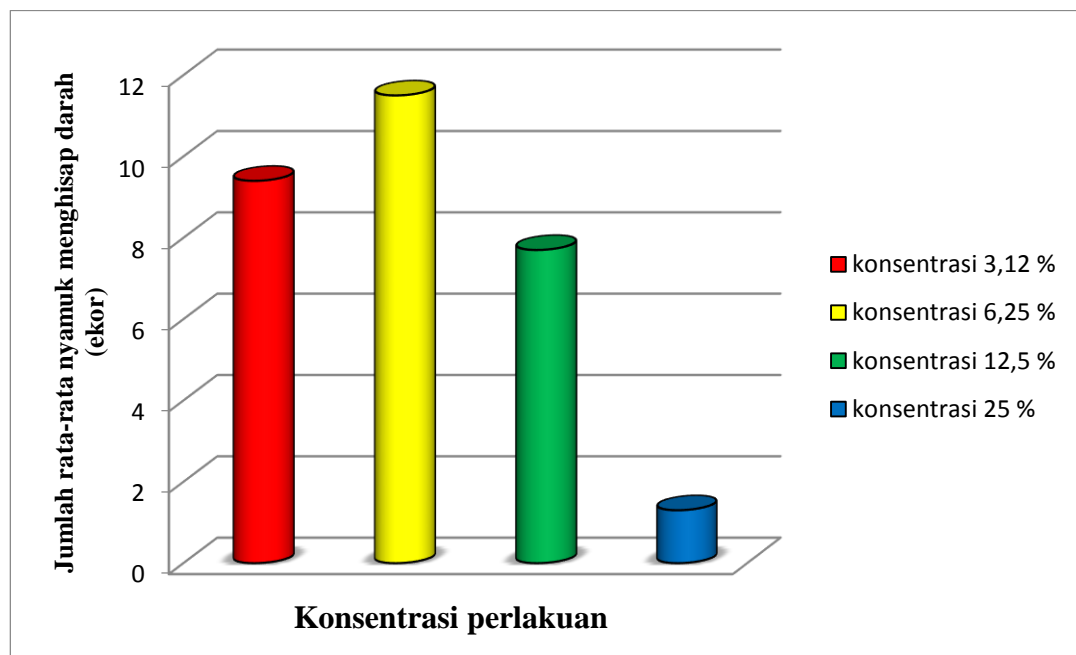
HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil yaitu:

3. Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Periode Menghisap Darah Dari Nyamuk *Aedes aegypti*

Hasil perlakuan ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle pada berbagai konsentrasi terhadap periode menghisap darah dari nyamuk *Ae. aegypti* disajikan pada histogram 1 sebagai berikut:



Histogram 1. Jumlah rata-rata nyamuk *Ae. aegypti* yang menghisap darah dengan perlakuan berbagai konsentrasi pada pukul 08.00–18.00 WITA.

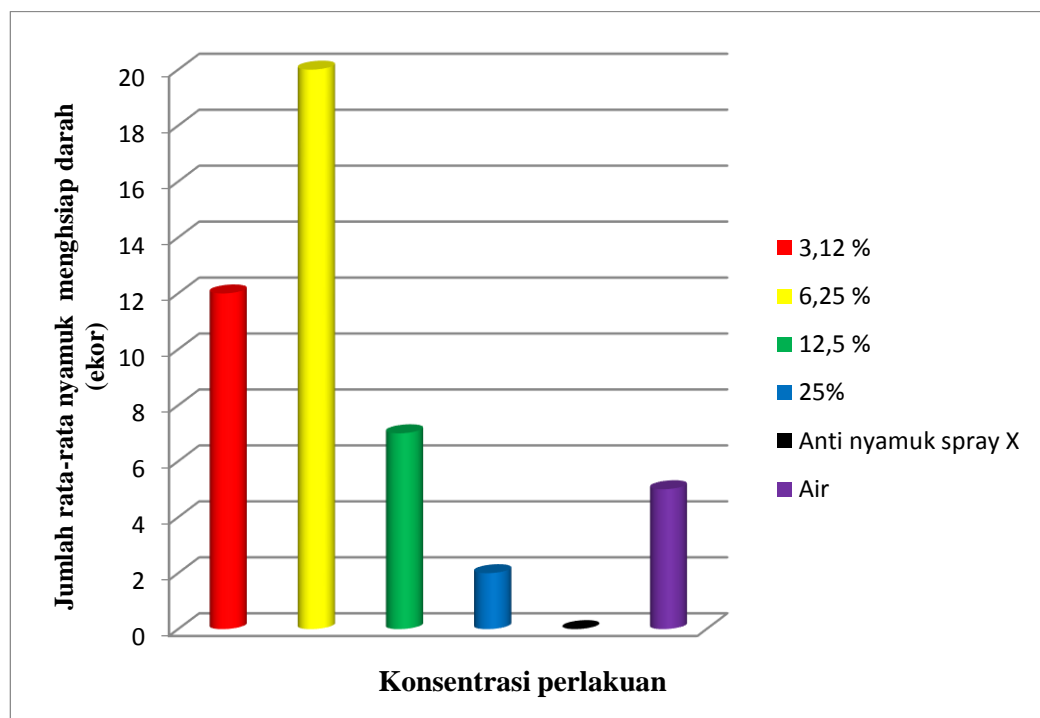
Histogram 1 menunjukkan konsentrasi ekstrak n-Heksan yang paling efektif menghalau nyamuk konsentrasi 25% dimana ditemukan jumlah rata-rata nyamuk yang menghisap darah mulai pukul 08.00–18.00 WITA sebanyak 1 ekor, histogram

1 menunjukkan pula bahwa konsentrasi 3,12%, 6,25%, 12,5% dan 25% terdapat aktifitas menghisap darah. Untuk melihat pengaruh masing-masing perlakuan konsentrasi ekstrak terhadap periode waktu menghisap darah maka dilakukanlah Uji-*t*.

Hasil uji-*t* (Lampiran 5) menunjukkan bahwa nilai *t*-tabel (0,02) lebih kecil dari nilai *t*-hitung (0,23) sehingga dapat dikatakan bahwa konsentrasi 3,12%, 6,25% dan 12,5% berbeda nyata dengan konsentrasi 25 %.

4. Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle pada pukul 08.00–09.00 WITA

Hasil perlakuan ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle berbagai konsentrasi pukul 08.00–09.00 WITA terhadap pengaruh menghisap darah dari nyamuk *Ae. aegypti* disajikan pada histogram 2 sebagai berikut:



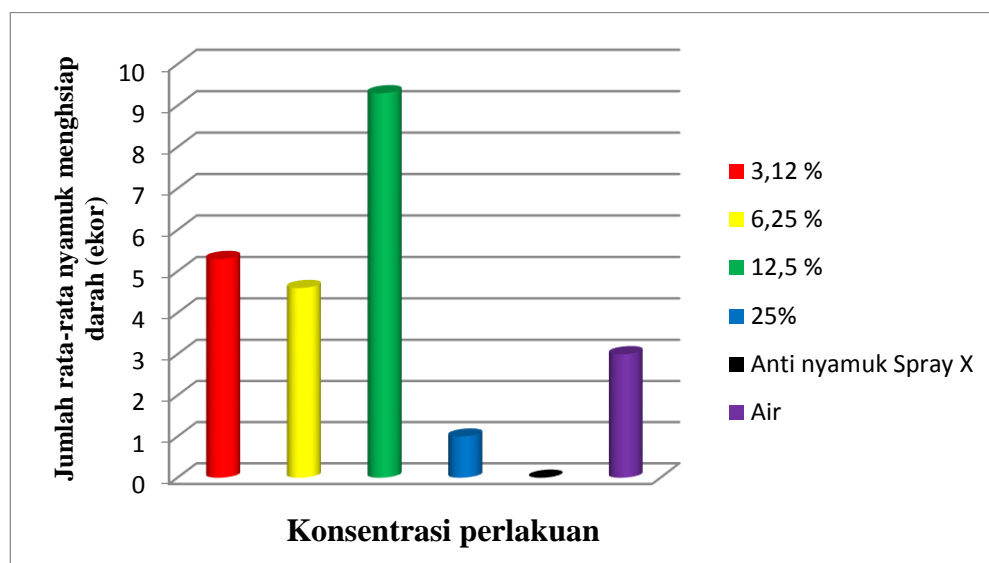
Histogram 2. Pengaruh ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle pukul 08.00-09.00 WITA

Histogram 2 menunjukkan pada pukul 08.00-09.00 WITA konsentrasi ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle yang efektif menghalau yaitu pada konsentrasi 25% dengan jumlah rata-rata nyamuk yang menghisap darah yaitu 2 ekor, histogram 2 menunjukkan pula bahwa konsentrasi 3,12%, 6,25%, 12,5% dan 25% terdapat aktifitas menghisap darah. Untuk melihat pengaruh masing-masing perlakuan konsentrasi ekstrak terhadap periode waktu menghisap darah maka dilakukanlah Uji-*t*.

Hasil uji-*t* (Lampiran 5) menunjukkan bahwa nilai *t*-tabel (0,02) lebih kecil dari nilai *t*-hitung (0,44) sehingga dapat dikatakan bahwa konsentrasi 3,12%, 6,25%, 12,5% tidak berbeda nyata dengan kontrol negatif (air) dan konsentrasi 25% tidak berbeda nyata dengan kontrol positif (anti nyamuk pasaran).

5. Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle pada pukul 11.00–12.00 WITA

Hasil perlakuan ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle berbagai konsentrasi pukul 11.00–12.00 WITA terhadap pengaruh menghisap darah dari nyamuk *Ae. aegypti* disajikan pada histogram 3 sebagai berikut :



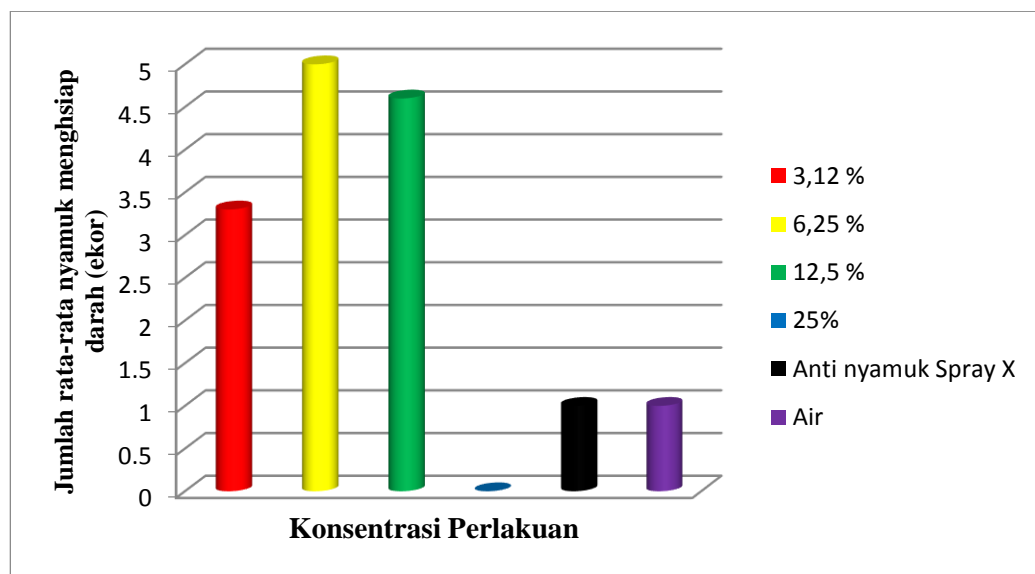
Histogram 3. Pengaruh ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle pukul 11.00-12.00 WITA

Histogram 3 menunjukkan pada pukul 11.00-12.00 WITA konsentrasi ekstrak n-Heksan serai wangi yang efektif menghalau yaitu pada konsentrasi 25% dengan jumlah rata-rata nyamuk yang menghisap darah yaitu 1 ekor, histogram 3 menunjukkan pula bahwa konsentrasi 3,12%, 6,25%, 12,5% dan 25% terdapat aktifitas menghisap darah. Untuk melihat pengaruh masing-masing konsentrasi ekstrak terhadap periode waktu menghisap darah maka dilakukan Uji-*t*.

Hasil uji-*t* (Lampiran 5) menunjukkan bahwa nilai *t*-tabel (0,02) lebih kecil dari nilai *t*-hitung (0,13) sehingga dapat dikatakan bahwa konsentrasi 3,12 %, 6,25%, 12,5% tidak berbeda nyata dengan kontrol negatif (air) dan konsentrasi 25 % tidak berbeda nyata dengan kontrol positif (anti nyamuk pasaran).

6. Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randlepada Pukul 14.00–15.00 WITA

Hasil perlakuan ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle berbagai konsentrasi pukul 14.00–15.00 WITA terhadap pengaruh menghisap darah dari nyamuk *Ae. aegypti* disajikan pada histogram 4 sebagai berikut :



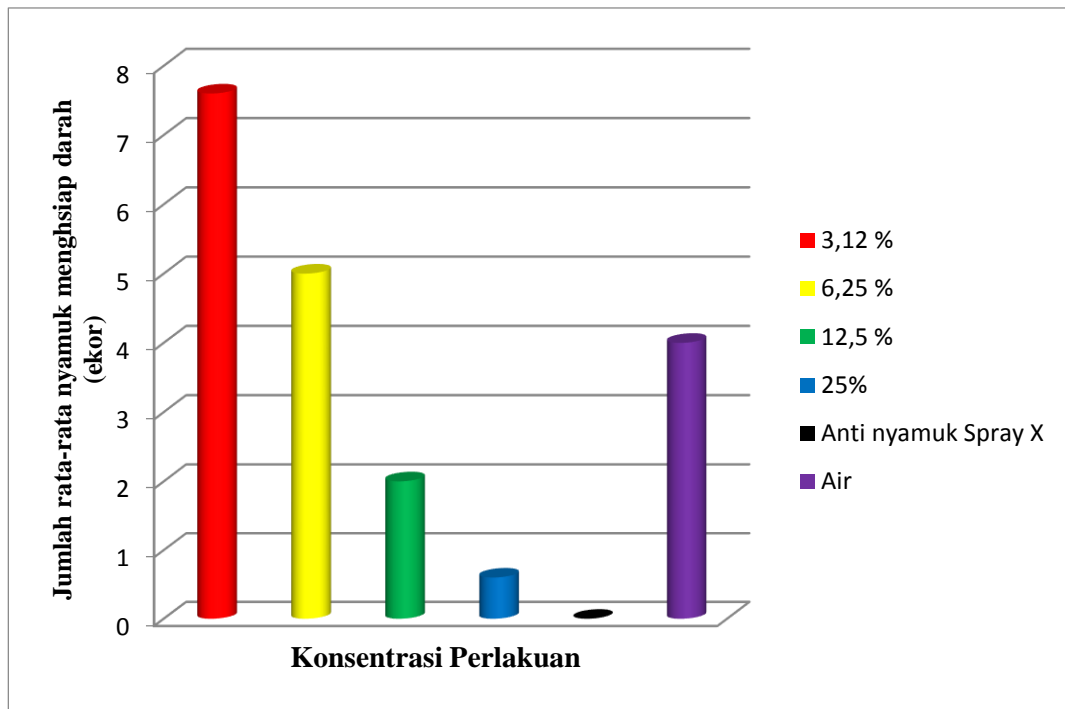
Histogram 4. Pengaruh ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle pukul
14.00-15.00 WITA

Histogram 4 menunjukkan pada pukul 14.00-15.00 WITA konsentrasi ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle yang efektif menghalau yaitu pada konsentrasi 25% karena tidak ada nyamuk yang menghisap darah, histogram 4 menunjukkan pula bahwa konsentrasi 3,12%, 6,25%, 12,5% dan 25% terdapat aktifitas menghisap darah. Untuk melihat pengaruh masing-masing perlakuan konsentrasi ekstrak terhadap periode waktu menghisap darah maka dilakukanlah Uji-*t*.

Hasil uji-*t* (Lampiran 5) menunjukkan bahwa nilai *t*-tabel (0,02) lebih kecil dari nilai *t*-hitung (0,11) sehingga dapat dikatakan bahwa konsentrasi 3,12%, 6,25%, 12,5% tidak berbeda nyata dengan kontrol negatif (air) dan konsentrasi 25% tidak berbeda nyata dengan kontrol positif (anti nyamuk pasaran).

7. Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle pada pukul 17.00–18.00 WITA

Hasil perlakuan ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle berbagai konsentrasi pada pukul 17.00–18.00 WITA terhadap pengaruh menghisap darah dari nyamuk *Ae. aegypti* disajikan pada histogram 5 sebagai berikut :



Histogram 5. Pengaruh ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle pukul 17.00- 18.00 WITA

Histogram 5 menunjukkan pada pukul 11.00-12.00 WITA konsentrasi ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle yang efektif menghalau yaitu pada konsentrasi 25% dengan jumlah rata-rata nyamuk yang menghisap darah yaitu 1 ekor, histogram 5 menunjukkan pula bahwa konsentrasi 3,12%, 6,25%, 12,5% dan 25% terdapat aktifitas menghisap darah. Untuk melihat pengaruh masing-masing perlakuan konsentrasi ekstrak terhadap periode waktu menghisap darah maka dilakukanlah Uji-*t*.

Hasil uji-*t* (Lampiran 5) menunjukkan bahwa nilai *t*-tabel (0,02) lebih kecil dari nilai *t*-hitung (0,23) sehingga dapat dikatakan bahwa konsentrasi 3,12%, 6,25%, 12,5% tidak berbeda nyata dengan kontrol negatif (air) dan konsentrasi 25% tidak berbeda nyata dengan kontrol positif (anti nyamuk pasaran).

IV.2 Pembahasan

Penelitian efektivitas ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle terhadap aktifitas menghisap darah nyamuk *Ae. aegypti* pada berbagai konsentrasi ini penting untuk dilakukan sebagai salah satu upaya pencegahan (*repellent*) penyebaran penyakit demam berdarah (DB) atau demam berdarah dengue (DBD). Pemanfaatan bahan-bahan alam, salah satunya dengan menggunakan serai wangi yang dapat meminimalkan penggunaan anti nyamuk (*repellent*) yang mengandung bahan-bahan kimia yang banyak beredar di pasaran misalnya autan, soffel dan sebagainya.

Ekstrak serai wangi *C. nardus* (L.) Randle mengandung sitronelol dan gerniol yang diketahui merupakan bahan aktif yang tidak disukai nyamuk berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Dwi dkk (2009), sehingga nyamuk *Ae. aegypti* dapat mendeteksi adanya senyawa yang bersifat toksin yang terkandung dalam suatu media atau habitat.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari empat konsentrasi yang digunakan (3,12%, 6,25%, 12,5% dan 25%), konsentrasi 25% paling efektif menghalau nyamuk karena paling sedikit ditemukan jumlah nyamuk yang menghisap darah (jumlah rata-rata 1 ekor).

Secara umum waktu aktif menghisap darah nyamuk *Ae. aegypti* tertinggi terjadi pada pukul 08.00 – 09.00 WITA dan pukul 17.00 – 18.00 WITA. Hasil penelitian yang telah dilakukan Novelani (2007) di Jakarta Timur juga menunjukkan waktu aktifitas menghisap darah *Ae. aegypti* meningkat pukul 16.00-18.00 WIB dengan persentase tertinggi sebesar 24,1%. Soegijanto (2006), Cahyati dan Suharyo (2006) dan Novelani (2007) melaporkan bahwa nyamuk *Ae. aegypti* mempunyai dua periode waktu menghisap darah yakni pada pagi hari pukul 08.00-

10.00 dan 08.00-13.00, serta sore hari sebelum matahari terbenam pukul 15.00-17.00 dan 16.00-18.00 petang.

Selain pada pagi dan sore hari, nyamuk *Ae. aegypti* juga ditemukan aktif menghisap darah pada siang hari pukul 11.00 - 15.00 WITA dengan perlakuan ekstrak serai wangi *C. nardus* (L.) Randle konsentrasi 12,5%. Hal ini menarik kemungkinan dipengaruhi oleh faktor daya tahan ekstrak serai wangi *C. nardus* (L.) Randle tersebut yang disemprotkan pada permukaan tangan, dimana nyamuk yang menunggu hingga senyawa yang bersifat toksin pada permukaan tangan menguap.

Dalam penelitian ini juga ditemukan untuk perlakuan ekstrak serai wangi *C. nardus* (L.) Randle konsentrasi 3,12% lebih efektif menghalau nyamuk *Ae. aegypti* dibandingkan dengan konsentrasi 6,25%, padahal penelitian yang telah dilakukan oleh Dwi dkk (2009) melaporkan bahwa semakin banyak bahan aktif seperti sitronelol dan geraniol terkandung maka nyamuk tidak mau mendekat, dan pada konsentrasi tinggi efektif digunakan sebagai anti nyamuk (*repellent*). Hal ini terjadi karena pada perlakuan ekstrak konsentrasi 6,25% masih dalam periode aktif dari nyamuk untuk melakukan aktifitas menghisap darah/waktu aktif mencari makan karena hari sebelum perlakuan, nyamuk uji yang digunakan tidak diberi makan (dipuaskan). Soegijanto (2006), Cahyati dan Suharyo (2006) dan Novelani (2007) dalam penelitian yang telah dilakukan menyatakan bahwa nyamuk *Ae. aegypti* juga mempunyai dua periode waktu menghisap darah yakni pada pagi hari pukul 08.00-10.00 dan 08.00-13.00.

Untuk menghalau gigitan nyamuk *Ae. aegypti* antara lain digunakan suatu penangkal nyamuk yang biasanya disebut sebagai *repellent*. Biasanya konsumen menggunakan *repellent* yang dijual di pasaran, tapi pada umumnya *repellent*

tersebut mengandung zat aktif *DEET* (N,N-dietil-m-toluamid) merupakan bahan kimia, sulungan minyak *catnip-nepetalactone*, *citronella* atau sulungan minyak *eucaliptus* yang terbukti efektif digunakan sebagai *repellent*, selain efektif *repellent* yang banyak dijual tergolong praktis, hemat, mudah mendapatkan dan mempunyai banyak varian aroma.

Tapi perlu diperhatikan bahwa *DEET* merupakan bahan kimia, jika lama terkena kulit akan memberikan dampak negatif bagi kesehatan. Menurut Christine dkk (2010) dampak yang timbul dari *repellent* berbahan kimia tergantung dari jenis dan bahan campuran obat nyamuk, seperti reaksi alergi pada pemakaian topikal, sesak nafas pada pemakaian obat nyamuk bakar atau semprot dan tidak dianjurkan untuk anak di bawah 3 tahun.

DEET (N,N-dietil-m-toluamid) sebagai campuran *repellent* biasanya sebesar 12,5 % sama seperti *repellent* X untuk kontrol positif (+).

Berbeda dengan *repellent* yang banyak ditemukan di pasaran, ekstrak serai wangi *C. nardus* (L.) Randle tidak menimbulkan efek samping bahkan bila digunakan dengan konsentrasi yang tinggi berdasarkan informasi EPA (*Environmental Protection Agency*) menyatakan tidak ada efek samping untuk manusia maupun lingkungan (EPA, 2008) karena merupakan hasil ekstraksi dari bahan alam dan penelitian yang telah dilakukan oleh Manurung (2013) di Sumatra Utara menunjukkan pengaruh daya tolak ekstrak serai wangi *Cymbopogon nardus* terhadap gigitan nyamuk *Culex* sp adalah konsentrasi yang efektif yang digunakan sebagai *repellent* adalah minimal konsentrasi 3%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak serai wangi *C. nardus* (L.) Randle maka semakin baik digunakan sebagai *repellent*.

Repellent dari ekstrak serai wangi *C. nardus* (L.) Randle menurut Christine dkk (2010) mempunyai kandungan zat aktif *citronella*, *citronellol* dan *geraniol* yang dapat digunakan sebagai penangkal nyamuk. *Citronella oil* juga dapat digunakan sebagai anti bakterial, *anti fungal*, *anti viral*, parfum, bumbu makanan, aroma pada teh dan *insect repellent*.

Selain pengujian kontrol positif (anti nyamuk pasaran) dengan bahan aktif DEET, dilakukan pula pengujian kontrol negatif dengan menggunakan air. Hasil penelitian menunjukkan untuk kontrol negatif yang menggunakan air ini tidak memberikan pengaruh terhadap aktifitas menghisap darah nyamuk *Ae. aegypti*.

Hasil uji ANAVA dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak konsentrasi 3,12%, 6,25% dan 12,5% memiliki pengaruh yang sama dengan kontrol negatif yang menggunakan air, artinya perlakuan ekstrak konsentrasi 3,12%, 6,25%, 12,5% dan air memiliki pengaruh yang sama terhadap aktifitas menghisap darah dari nyamuk *Ae. aegypti*. Sedangkan untuk perlakuan ekstrak konsentrasi 25% menunjukkan pengaruh yang sama dengan kontrol positif menggunakan anti nyamuk pasaran, artinya perlakuan ekstrak konsentrasi 25% dan anti nyamuk pasaran yang banyak beredar di sekitar kita memiliki pengaruh yang sama terhadap aktifitas menghisap darah oleh nyamuk *Ae. aegypti*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ekstrak n-Heksan serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle yang paling berpengaruh terhadap periode menghisap darah adalah konsentrasi ekstrak n-Heksan 25%.

V.2 Saran

Saran yang dapat diusulkan dari hasil penelitian ini adalah diharapkan kepada dinas terkait untuk melakukan penyuluhan kepada masyarakat mengenai pemanfaatan bahan alam dalam hal ini tanaman berguna serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle yang memiliki potensi sebagai anti nyamuk (*repellent*).

DAFTAR PUSTAKA

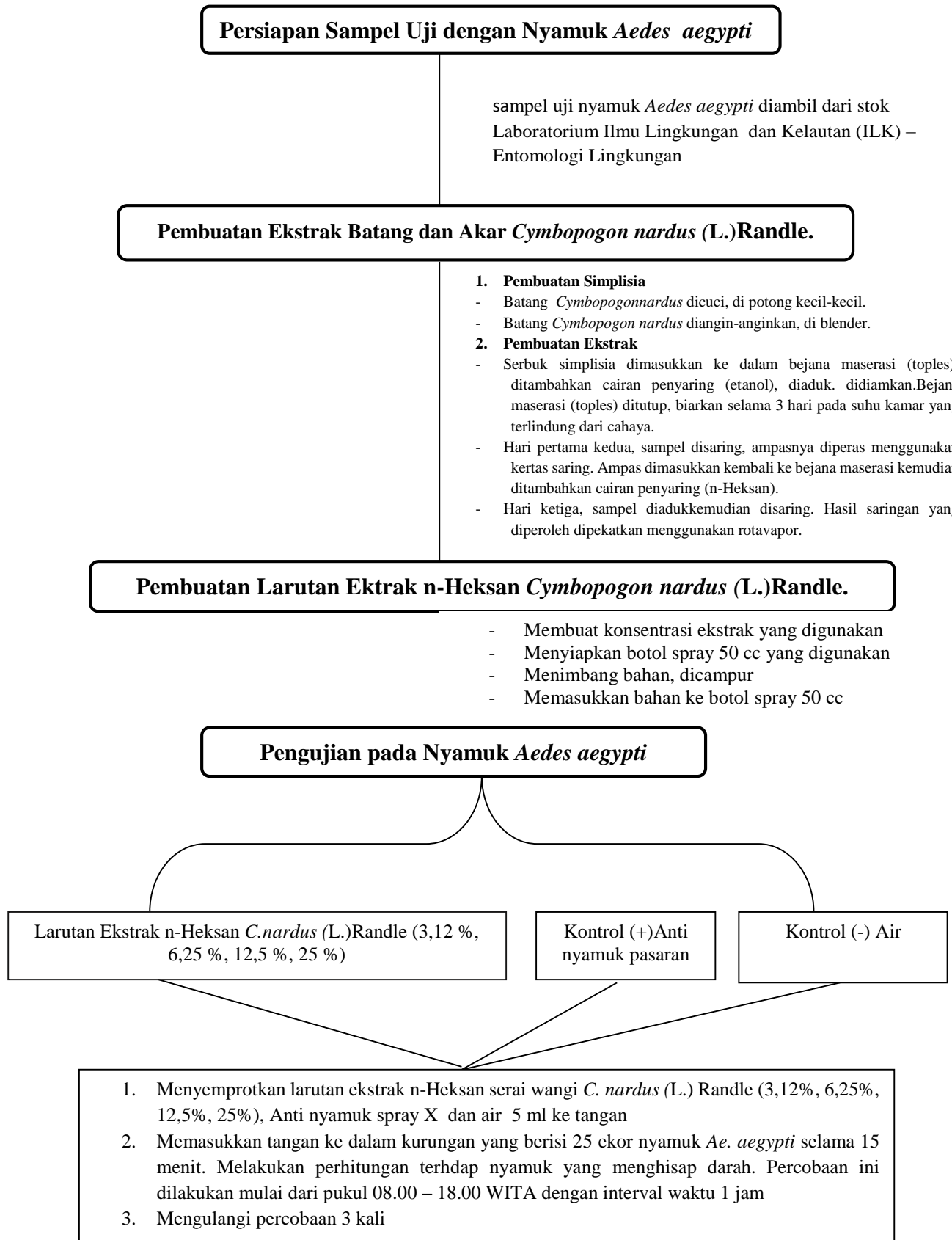
- Agnesa, A., 2011. *Nyamuk Aedes dan Pengendaliannya*. <http://3.bp.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 6 Maret 2012.
- Agusta, A., 2000. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Penerbit ITB, Bandung.
- Anonim, 2013. *Pemanfaatan Serai Wangi Sebagai Tanamam Tumpang Sari Di Perkebunan Jabon*. <http://kebunsemeru.wordpress.com>. Diakses tanggal 6 Januari 2013.
- Arzani, M.N., Soeharso., dan Riyanto, R., 1992. *Aktifitas Antimikroba Minyak Atsiri Daun Beluntas, Daun Sirih, Biji Pala, Buah Lada, Rimpang Bangle, Rimpang Serei, Rimpang Laos, Bawang Merah dan Bawang Putih secara In Vitro*, Laporan Penelitian, Fak. Farmasi UGM, Yogyakarta
- Backer, C.A., & Bakhuizen v.d. Brink, R.C., 1968, *Flora of Java*, Volume III, Wolters Noordhoff N.V., Groningen, 611.
- Bataviareload, 2013. *Panduan Menanam Serai*. <http://bataviareload.wordpress.com>. Diakses tanggal 6 Januari 2013.
- Braks, M.A., Honorio, N.A, de Oliveira, L., Juliano, S.A., Lounibos, L.P. Convergent Habitat Segregation of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Southeastern Brazil and Florida. *J. Med. Entomol.* 2003 Nov; 40 (6): 785-94.
- Borror, D.J.C., Triplehorn dan N.F., Johnson., 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Edisi ke-6. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Clements, A.N., 1999. *The Biology of Mosquitoes Volume 2 Sensory Reception and Behaviour*. CABI Publishing. USA.
- Cahyati, W.H., Suharyo., 2006. *Dinamika Aedes aegypti sebagai vektor penyakit. Kemas 2*: 38-48.
- Christophers, Sir.SR., 1960. *Aedes aegypti (L) The Yellow Fever Mosquito*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Clements, A.N., 1999. *The Biology of Mosquitoes Volume 2 Sensory Reception and Behaviour*. USA: CABI Publishing.
- Danial, 2009., *Serai Wangi*. <http://danialonline.wordpress.com>. Diakses pada tanggal 6 Maret 2013.

- Danial, 2009., *Ciri-ciri Nyamuk Penyebab Penyakit Demam Berdarah*. <http://danialonline.wordpress.com>. Diakses tanggal 6 Maret 2012.
- Departemen Kesehatan RI., 1995. *Petunjuk Teknis Pemberantasan Penyakit Demam Berdarah*. Direktorat Jenderal. PPM & PLP, buku paket B. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI., 2002. *Pedoman Survei Entomologi Demam Berdarah Dengue*, cetakan kedua. Ditjen P2M & PL, Jakarta. 36 hal.
- Dieng, *et al.*, (2010). *Indoor-Breedeng of Aedes albopictus in Northem Peninsular Malaysia and Its Potential Epidemiological Implications*. Plos ONE 5(7): 117 - 90.
- Dinas Kesehatan Kota Padang., 2008. *Data Sasaran Kesehatan Kota Padang*. <http://dinkeskotapadang1.wordpress.com>. Diakses pada tanggal 6 Maret 2011.
- Dinata, A., 2005. *Tanaman Sebagai Pengusir Nyamuk*, <http://www.pikiran-rakyat.com>. Diakses tanggal 13 Desember 2012.
- Eko, Y. F., Patar J. S., Mahfud., Pantjawarni. P., 2012. *Pengambilan Minyak Atsiri dari Daun dan Batang Serai Wangi (Cymbopogon winterianus) Menggunakan Metode Distilasi Uap dan Air dengan Pemanasan Microwave*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, ITS.
- EPA. *Linalool Summary Document*. US EPA, 1 Juni 2008, Office of Pesticide Programs, p.1-2
- Gandahusada, S., Herry, H., W, Pribadi., 1998. *Parasitologi Kedokteran*. Edisi ke-3. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Harborne, I.B., 1987. *Metode Fitokimia*, alih Bahasa : Padmawinata K. & Soediro I., Penerbit ITB, Bandung.
- Hasbullah, 2001. *Minyak Atsiri Jahe, Teknologi Tepat Guna Agroindustri, Sumatra Barat*. Dewan Ilmu Pengetahuan Teknologi dan Industri, Sumatra Barat.
- Hasyimi, H., dan Mardjan, 2004. *Pengamatan Tempat Perindukan Aedes aegypti Pada Tempat Penampungan Air Rumah Tangga Pada Masyarakat Pengguna Air Olahan*, J. Ekol.Kesehatan.Vol 3 No 1, April 2004: 37-42.
- Kardinan, A.. 2004. *Tanaman Pengusir Nyamuk, Tabloid Sinar Tani*. www.litbang.deptan.go.id. Diakses tanggal 11 Mei 2006
- Khoirotunnisa, M., 2008. *Aktifitas Minyak Atsiri Daun Serai Wangi Cymbopogon nardus (L.) Randle Terhadap Pertumbuhan Malassezia Furfur invitro dan Identifikasinya dan sebagai penghalau nyamuk Aedes aegypti*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.

- Istitarini, N., 1992. *Isolasi sitronelal dari minyak serei hasil penyulingan dan minyak serei di pasaran, yang diperoleh dari tanaman serei wangi (Cymbopogon winterianus Jowwit)*, Skripsi Fak. Farmasi UGM, Yogyakarta.
- Ketaren, S., 1990. *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. PN Balai Pustaka, Jakarta.
- Kirtomo, A., 1984. *Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pemupukan Nitrogen terhadap Hasil Minyak pada Tanaman Serai Wangi (Cymbopogon nardus (L.) Rendle)*, Skripsi, Fak. Pertanian UGM, Yogyakarta
- Media Center FKUB., 2009. *LPM FKUB Memberikan Penyuluhan Demam Berdarah Warga Sawojajar*. <http://fakultaskedokteranonline.blogspot.com>, diakses pada tanggal 8 april 2013.
- Mullen, D., dan Durden, L., 2002. *Med. Vet Entomol*. Academic Press, California.
- Nungki, Dwi., 2013. *Minyak Serai Wangi*. <http://nungkisyasalala.blogspot.com>. Diakses tgl 6 Januari 2013.
- Rahmawati, D., 2004. *Jumlah dan Daya Tetas serta Perkembangan Pra Dewasa Aedes aegypti*. Skripsi FKH IPB, Bogor.
- Robinson, T., 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, Penerjemah: Padmawinata K. Penerbit ITB, Bandung.
- Rueda, L.M., 2004. *Pictorial Keys for the Identification of Mosquitoes (Diptera: Culicidae) Associated With Dengue Virus Transmission*. Magnolia Press Auckland, New Zealand. 60 hal.
- Rusli, S., Sumangat, D., dan Sumirat, I.S., 1979. *Pengaruh Lama Pelayuan dan Lama Penyulingan terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Pada Penyulingan Serai Dapur*, Pemberitaan LPTI Juli-September No. 30, Bandung.
- Sigit, dkk., 2006. *Hama Permukiman Indonesia Pengenalan, Biologi & Pengendalian*, Institut Pertanian Bogor,
- Sivanathan, P., 2006. *Ekologi dan Biologi Aedes aegypti (L) dan Aedes albopictus (Skues) (Diptera: Culicidae) dan Status Keterpaparan Aedes albopictus (Strain Lapangan) terhadap Organofosfat di Pulau Pinang*. Malaysia [Tesis]. Malaysia: Program Pasca Sarjana, Universitas Malaysia. Soedarto, 1972., *Penyakit-penyakit infeksi di Indonesia*. Widya Medika, Jakarta.
- Soulsby, N.K., 1982. *Blood Sucking Insect Vector of Disease*. Edward Arnold Publisher Ltd. London.
- Sudarmaja, I.M., Mardihusodo SJ., 2009. *Pemilihan tempat bertelur nyamuk Aedes aegypti pada air limbah rumah tangga di laboratorium*. Vet 10 (4): 205-207.

- Sungkar, S., 2005. *Bionomik Aedes aegypti vektor Demam Berdarah Dengue*. Majalah Kedokteran Indonesia. Jakarta. Hal:1
- Supartha, I.W., 2008. *Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, Aedes aegypti (Linn) dan Aedes albopictus (Skuse) Diptera: Culicidae*. Senior Entomologist. Guru Besar Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Denpasar.
- Syahribulan, dkk., 2012. *Waktu Aktivitas Menghisap Darah Nyamuk Aedes aegypti L. Dan Aedes albopictus Skuse Di Desa Pa'lanassang Kelurahan Barombong, Makasar*. Jurnal Ekologi Kesehatan. Vol. 11 No. 4. Jakarta.
- Tawatsin, A., Steve D.W., Rederic, S., Thavara, U., Techadamrongsin, Y., 2001. *Repellency of Volatile Iols From Plant Againt Three Mosquito Vectors*, *Journal of Vector Ecology*26(1): 76-82.
- Tora, N., 2013. *Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Serai*. ([http://www. Klasifikasi tanaman serai dan klasifikasinya.com](http://www.Klasifikasi.tanaman.serai.dan.klasifikasinya.com)). Diakses pada tanggal 6 Maret 2012.
- World Health Organization, 2006. *Aedes aegypti*. (<http://www.denguevirusnet.com>). Diakses pada tanggal 6 Maret 2012.

Lampiran 1. Skema Kerja



Lampiran 2. Hasil Penentuan Konsentrasi Spray Ekstrak n-Heksan Serai Wangi *Cymbopogon nardus* L. Randle

1. Konsentrasi 3,12% dalam 50 ml

$$\frac{3,12}{100} \times 50 = 1,56$$

Banyaknya ekstrak yang digunakan untuk konsentrasi 3,12% yaitu 1,56 gram

2. Konsentrasi 6,25% dalam 20 ml

$$\frac{6,25}{100} \times 50 = 3,25$$

Banyaknya ekstrak yang digunakan untuk konsentrasi 6,25% yaitu 3,25 gram

3. Konsentrasi 12,5% dalam 20 ml

$$\frac{12,5}{100} \times 50 = 6,25$$

Banyaknya ekstrak yang digunakan untuk konsentrasi 12,5% yaitu 6,25 gram

4. Konsentrasi 25% dalam 20 ml

$$\frac{25}{100} \times 50 = 12,5$$

Banyaknya ekstrak yang digunakan untuk konsentrasi 25% yaitu 12,5 gram

Lampiran 3. Foto Hasil Penelitian

A. Proses Pembuatan Ekstrak n-Heksan Serai Wangi *C. nardus* (L.) Randle



a. Proses penghalusan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle



b. Serai wangi *C. nardus* (L.) Randle yang telah dihaluskan



c. Perendaman simplisia dengan n-Heksan



d. Ekstrak n-Heksan serai wangi *C. nardus* (L.) Randle konsentrasi 3,12 %, 6,25 %, 12,5 % dan 25%

B. Proses Pengembangbiakan Nyamuk Uji (*Ae. aegypti*)



a. Proses perendaman telur nyamuk *Ae. aegypti*



b. Telur nyamuk *Ae. aegypti*



c. Larva nyamuk *Ae. aegypti*



d. Stok nyamuk uji (*Ae. aegypti*)

**C. Proses Perlakuan Ekstrak n-Heksan Serai Wangi *C. nardus* L. Randle
Berbagai Konsentrasi dan Kontrol Terhadap Nyamuk Uji *Ae. aegypti***



a. Penyemprotan ekstrak n-Heksan serai wangi berbagai konsentrasi ke tangan



b. Proses perhitungan jumlah nyamuk yang menghisap darah



c. Penyemprotan kontrol positif dan kontrol negatif ke tangan



d. Proses perhitungan jumlah nyamuk yang menghisap darah

LAMPIRAN 4

Tabel jumlah rata-rata nyamuk yang menghisap darah

Konsentrasi	Waktu															
	08.00 - 09.00 WITA				11.00 – 12.00 WITA				14.00 – 15.00 WITA				17.00 – 18.00 WITA			
	n1	n2	n3	X	n1	n2	n3	X	n1	n2	n3	X	n1	n2	n3	X
3,12 %	12	13	11	12	5	5	6	5,3	4	4	2	3,3	4	10	9	7,6
6,25 %	10	12	6	20	2	8	4	4,6	5	5	5	5	5	3	7	5
12,5 %	7	5	10	7,3	3	5	4	9,3	5	5	4	4,6	1	3	2	2
25 %	2	3	2	2,3	2	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0,6
Kontrol negatif	0	-	-		0	-	-		1	-	-		0	-	-	
Kontrol positif	5	-	-		3	-	-		1	-	-		4	-	-	

Keterangan :

n : jumlah nyamuk yang menghisap darah

x : rata-rata nyamuk yang menghisap darah

LAMPIRAN 5. Hasil Uji ANAVA dengan RAL (Rancangan Acak Lengkap)

1) Uji ANAVA RAL (Rancangan Acak Lengkap)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	397,500 ^a	5	79,500	2,726	,053
Intercept	793,500	1	793,500	27,206	,000
Perlakuan	397,500	5	79,500	2,726	,053
Error	525,000	18	29,167		
Total	1716,000	24			
Corrected Total	922,500	23			

2) Korelasi waktu untuk mengetahui perlakuan yang efektif pada berbagai konsentrasi dan kontrol.

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	11,750	2,700	4,351	,000	6,077	17,423
[perlakuan=P1]	-4,750	3,819	-1,244	,230	-12,773	3,273
[perlakuan=P2]	-3,000	3,819	-,786	,442	-11,023	5,023
[perlakuan=P3]	-6,000	3,819	-1,571	,134	-14,023	2,023
[perlakuan=P4]	-10,750	3,819	-2,815	,011	-18,773	-2,727
[perlakuan=P5]	-11,500	3,819	-3,011	,007	-19,523	-3,477
[perlakuan=P6]	0 ^a

3) ANAVA untuk setiap periode waktu yang digunakan

a) Pukul 08.00 – 09.00 WITA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	318,944 ^a	5	63,789	10,252	,001
Intercept	813,389	1	813,389	130,723	,000
Perlakuan	318,944	5	63,789	10,252	,001
Error	74,667	12	6,222		
Total	1207,000	18			
Corrected Total	393,611	17			

Uji lanjut untuk melihat signifikan dan beda nyata

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1	P2	2,6667	2,03670	,215	-1,7709	7,1043
	P3	4,6667*	2,03670	,041	,2291	9,1043
	P4	9,6667*	2,03670	,000	5,2291	14,1043
	P5	12,0000*	2,03670	,000	7,5624	16,4376
	P6	2,6667	2,03670	,215	-1,7709	7,1043
P2	P1	-2,6667	2,03670	,215	-7,1043	1,7709
	P3	2,0000	2,03670	,345	-2,4376	6,4376
	P4	7,0000*	2,03670	,005	2,5624	11,4376
	P5	9,3333*	2,03670	,001	4,8957	13,7709
	P6					

P3	P6	,0000	2,03670	1,000	-4,4376	4,4376
	P1	-4,6667*	2,03670	,041	-9,1043	-,2291
	P2	-2,0000	2,03670	,345	-6,4376	2,4376
	P4	5,0000*	2,03670	,030	,5624	9,4376
	P5	7,3333*	2,03670	,004	2,8957	11,7709
P4	P6	-2,0000	2,03670	,345	-6,4376	2,4376
	P1	-9,6667*	2,03670	,000	-14,1043	-5,2291
	P2	-7,0000*	2,03670	,005	-11,4376	-2,5624
	P3	-5,0000*	2,03670	,030	-9,4376	-,5624
	P5	2,3333	2,03670	,274	-2,1043	6,7709
P5	P6	-7,0000*	2,03670	,005	-11,4376	-2,5624
	P1	-12,0000*	2,03670	,000	-16,4376	-7,5624
	P2	-9,3333*	2,03670	,001	-13,7709	-4,8957
	P3	-7,3333*	2,03670	,004	-11,7709	-2,8957
	P4	-2,3333	2,03670	,274	-6,7709	2,1043
P6	P6	-9,3333*	2,03670	,001	-13,7709	-4,8957
	P1	-2,6667	2,03670	,215	-7,1043	1,7709
	P2	,0000	2,03670	1,000	-4,4376	4,4376
	P3	2,0000	2,03670	,345	-2,4376	6,4376
	P4	7,0000*	2,03670	,005	2,5624	11,4376
	P5	9,3333*	2,03670	,001	4,8957	13,7709

Tabel diatas menggambarkan beda nyata dari rataan perlakuan yang ada. Tanda (*) menandakan bahwa perbedaan antar perlakuan signifikan dan berbeda nyata.

b) Pukul 11.00 -12.00 WITA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	146,944 ^a	5	29,389	4,898	,011
Intercept	280,056	1	280,056	46,676	,000
Perlakuan	146,944	5	29,389	4,898	,011
Error	72,000	12	6,000		
Total	499,000	18			
Corrected Total	218,944	17			

Uji lanjut untuk melihat signifikan dan beda nyata

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1	P2	,6667	2,00000	,745	-3,6910	5,0243
	P3	1,3333	2,00000	,518	-3,0243	5,6910
	P4	4,3333	2,00000	,051	-,0243	8,6910
	P5	5,3333*	2,00000	,021	,9757	9,6910
	P6	-3,3333	2,00000	,121	-7,6910	1,0243
P2	P1	-,6667	2,00000	,745	-5,0243	3,6910
	P3	,6667	2,00000	,745	-3,6910	5,0243
	P4	3,6667	2,00000	,092	-,6910	8,0243
	P5	4,6667*	2,00000	,038	,3090	9,0243
	P6	-4,0000	2,00000	,069	-8,3576	,3576

P3	P1	-1,3333	2,00000	,518	-5,6910	3,0243
	P2	-,6667	2,00000	,745	-5,0243	3,6910
	P4	3,0000	2,00000	,159	-1,3576	7,3576
	P5	4,0000	2,00000	,069	-,3576	8,3576
	P6	-4,6667*	2,00000	,038	-9,0243	-,3090
P4	P1	-4,3333	2,00000	,051	-8,6910	,0243
	P2	-3,6667	2,00000	,092	-8,0243	,6910
	P3	-3,0000	2,00000	,159	-7,3576	1,3576
	P5	1,0000	2,00000	,626	-3,3576	5,3576
	P6	-7,6667*	2,00000	,002	-12,0243	-3,3090
P5	P1	-5,3333*	2,00000	,021	-9,6910	-,9757
	P2	-4,6667*	2,00000	,038	-9,0243	-,3090
	P3	-4,0000	2,00000	,069	-8,3576	,3576
	P4	-1,0000	2,00000	,626	-5,3576	3,3576
	P6	-8,6667*	2,00000	,001	-13,0243	-4,3090
P6	P1	3,3333	2,00000	,121	-1,0243	7,6910
	P2	4,0000	2,00000	,069	-,3576	8,3576
	P3	4,6667*	2,00000	,038	,3090	9,0243
	P4	7,6667*	2,00000	,002	3,3090	12,0243
	P5	8,6667*	2,00000	,001	4,3090	13,0243

Tabel diatas menggambarkan beda nyata dari rataa perlakuan yang ada.

Tanda (*) menandakan bahwa perbedaan antar perlakuan signifikan dan berbeda nyata.

c) Pukul 14.00 -15.00 WITA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	81,611 ^a	5	16,322	48,967	,000
Intercept	93,389	1	93,389	280,167	,000
Perlakuan	81,611	5	16,322	48,967	,000
Error	4,000	12	,333		
Total	179,000	18			
Corrected Total	85,611	17			

Uji lanjut untuk melihat signifikan dan beda nyata

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1	P2	-1,6667*	,47140	,004	-2,6938	-,6396
	P3	-1,3333*	,47140	,015	-2,3604	-,3062
	P4	3,3333*	,47140	,000	2,3062	4,3604
	P5	2,6667*	,47140	,000	1,6396	3,6938
	P6	3,3333*	,47140	,000	2,3062	4,3604
P2	P1	1,6667*	,47140	,004	,6396	2,6938
	P3	,3333	,47140	,493	-,6938	1,3604
	P4	5,0000*	,47140	,000	3,9729	6,0271
	P5	4,3333*	,47140	,000	3,3062	5,3604
	P6	5,0000*	,47140	,000	3,9729	6,0271

P3	P1	1,3333*	,47140	,015	,3062	2,3604
	P2	-,3333	,47140	,493	-1,3604	,6938
	P4	4,6667*	,47140	,000	3,6396	5,6938
	P5	4,0000*	,47140	,000	2,9729	5,0271
	P6	4,6667*	,47140	,000	3,6396	5,6938
	P1	-3,3333*	,47140	,000	-4,3604	-2,3062
P4	P2	-5,0000*	,47140	,000	-6,0271	-3,9729
	P3	-4,6667*	,47140	,000	-5,6938	-3,6396
	P5	-,6667	,47140	,183	-1,6938	,3604
	P6	,0000	,47140	1,000	-1,0271	1,0271
	P1	-2,6667*	,47140	,000	-3,6938	-1,6396
	P2	-4,3333*	,47140	,000	-5,3604	-3,3062
P5	P3	-4,0000*	,47140	,000	-5,0271	-2,9729
	P4	,6667	,47140	,183	-,3604	1,6938
	P6	,6667	,47140	,183	-,3604	1,6938
	P1	-3,3333*	,47140	,000	-4,3604	-2,3062
	P2	-5,0000*	,47140	,000	-6,0271	-3,9729
	P3	-4,6667*	,47140	,000	-5,6938	-3,6396
P6	P4	,0000	,47140	1,000	-1,0271	1,0271
	P5	-,6667	,47140	,183	-1,6938	,3604

Tabel diatas menggambarkan beda nyata dari rataa perlakuan yang ada.

Tanda (*) menandakan bahwa perbedaan antar perlakuan signifikan dan berbeda nyata.

d) Pukul 17.00 -18.00 WITA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	123,611 ^a	5	24,722	7,542	,002
Intercept	168,056	1	168,056	51,271	,000
Perlakuan	123,611	5	24,722	7,542	,002
Error	39,333	12	3,278		
Total	331,000	18			
Corrected Total	162,944	17			

Uji lanjut untuk melihat signifikan dan pengaruh beda nyata

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1	P2	2,6667	1,47824	,096	-,5541	5,8875
	P3	5,6667*	1,47824	,002	2,4459	8,8875
	P4	7,0000*	1,47824	,000	3,7792	10,2208
	P5	7,6667*	1,47824	,000	4,4459	10,8875
	P6	4,6667*	1,47824	,008	1,4459	7,8875
P2	P1	-2,6667	1,47824	,096	-5,8875	,5541
	P3	3,0000	1,47824	,065	-,2208	6,2208
	P4	4,3333*	1,47824	,013	1,1125	7,5541
	P5	5,0000*	1,47824	,005	1,7792	8,2208
	P6	2,0000	1,47824	,201	-1,2208	5,2208

P3	P1	-5,6667*	1,47824	,002	-8,8875	-2,4459
	P2	-3,0000	1,47824	,065	-6,2208	,2208
	P4	1,3333	1,47824	,385	-1,8875	4,5541
	P5	2,0000	1,47824	,201	-1,2208	5,2208
	P6	-1,0000	1,47824	,512	-4,2208	2,2208
	P1	-7,0000*	1,47824	,000	-10,2208	-3,7792
P4	P2	-4,3333*	1,47824	,013	-7,5541	-1,1125
	P3	-1,3333	1,47824	,385	-4,5541	1,8875
	P5	,6667	1,47824	,660	-2,5541	3,8875
	P6	-2,3333	1,47824	,140	-5,5541	,8875
	P1	-7,6667*	1,47824	,000	-10,8875	-4,4459
P5	P2	-5,0000*	1,47824	,005	-8,2208	-1,7792
	P3	-2,0000	1,47824	,201	-5,2208	1,2208
	P4	-,6667	1,47824	,660	-3,8875	2,5541
	P6	-3,0000	1,47824	,065	-6,2208	,2208
	P1	-4,6667*	1,47824	,008	-7,8875	-1,4459
P6	P2	-2,0000	1,47824	,201	-5,2208	1,2208
	P3	1,0000	1,47824	,512	-2,2208	4,2208
	P4	2,3333	1,47824	,140	-,8875	5,5541
	P5	3,0000	1,47824	,065	-,2208	6,2208

Tabel diatas menggambarkan beda nyata dari rataan perlakuan yang ada.

Tanda (*) menandakan bahwa perbedaan antar perlakuan signifikan dan berbeda nyata.